

明細書

樹脂材料の可塑化装置

5 技術分野

本発明は、射出成形機や押出成形機などに適用される樹脂材料の可塑化装置に関し、さらに詳しくは、小型の射出成形機や押出成形機に好適に用いられる樹脂材料の可塑化装置に関する。

10 背景技術

全長が約400mm以下程度の小型の樹脂材料の可塑化装置、たとえば図版上で使用するハンディタイプの可塑化装置や卓上で用いるような可塑化装置などは、可塑化装置のサイズの問題から、スクリー式の可塑化機構を用いず、ブロックヒータによる加熱のみで樹脂材料のペレットの可塑化を行う可塑化機構を備えたプランジャー式の可塑化装置が用いられることが多い。このようなプランジャー式の可塑化装置は、たとえばPBT（ポリブチレンテレフタレート）樹脂やPP（ポリプロピレン）樹脂などの熱可塑性樹脂材料のペレットを、可塑化バレルの基端部にある樹脂材料の熔融温度以下に保たれる部分に供給し、可塑化バレルの先端側のヒータが設けられた加熱部にペレットを押し込むことで、樹脂材料を可塑化して射出する構成を備える。

このような小型のプランジャー式の可塑化装置は、その取り回し性を確保するために、可塑化バレルを含めた装置全体の小型化が要求される。また、作業効率を低下させないように樹脂材料の可塑化能力を確保する必要がある。このため、可塑化バレルの長さを短くしつつ効率よく樹脂材料を可塑化させる必要がある。しかし現状のような、内面及び外面が平滑な円管状の金属筒からなる可塑化バレルの外部にヒータを巻くだけ

の構成では、ヒータと樹脂材料との熱交換の効率が悪い。射出成形グレードの樹脂材料を用いた場合でも、可塑化バレル内で十分な可塑化状態が得られないことがある。

このため、樹脂材料の可塑化を促進させるには、加熱温度を上昇させるか、加熱時間を長くするかの2通りの方法が考えられるが、加熱温度を上昇させると樹脂材料の熱分解が促進されて好ましくない。一方、加熱温度を高くしない代わりに加熱時間を長くする方法では、樹脂材料の可塑化に要する時間が長くなって、樹脂材料の射出作業の間隔を長くする必要が生じる。このため、生産現場における射出作業の間隔を短くしたいという要求を満たすことができず、生産性の面から好ましくないという問題が生じる。

ところで、可塑化装置を小型化するためには、設計上、可塑化バレルにある樹脂材料を可塑化して加熱する部分、すなわち先端寄りのヒータが配設される部分と、たとえばホッパーなどから樹脂材料のペレットの供給を受ける部分との間の距離が短くする必要がある。このような構成においてヒータによる加熱温度を高くすると、ヒータの発する熱が樹脂材料の供給を受ける部分に伝わりやすく、ホッパーから樹脂材料のペレットの供給を受ける部分や、ホッパーそのものの温度が上昇しやすくなる。このためこれらの近傍において、樹脂材料が軟化してペレットどうしが粘着し、ブリッジが形成されて可塑化バレルへの樹脂材料の円滑な供給が妨げられる場合が生じうる。また、加熱温度を高くすると樹脂材料の熱分解が促進されるため、得られる成形品の品質の観点から好ましくないという問題がある。

樹脂材料のブリッジの形成を防止して円滑な供給を確保するためには、可塑化バレルのうちの少なくともホッパーから樹脂材料を供給を受ける部分及びその近傍を、少なくとも樹脂材料の軟化温度からある程度低い温度に維持する必要がある。しかしながら、従来一般に用いられるよう

な水冷装置などの冷却機構を付加すると、射出装置の大型化や重量化を招き、また、冷媒の配管などが必要となるから、射出装置の取り回し性が損なわれることになる。

特許文献 1 : 登録実用新案公報 第 3 0 0 7 9 9 0 号

5 特許文献 2 : 特開平 9 - 1 1 3 0 1 号公報

特許文献 3 : 特開 2 0 0 3 - 2 7 6 0 6 8 号公報

上記実情に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、樹脂材料に対する熱の伝達効率を向上させることにより、加熱温度を上昇させることなく樹脂材料の可塑化状態を安定化できること、または、可塑化状態を不安定にすることなく射出成形装置の小型化を図ることができること、または装置の大型化や重量の増加等による取り回し性の低下を招くことなく、樹脂材料のブリッジの形成を防止して樹脂材料の円滑な供給を行うことができる樹脂材料の可塑化装置を提供することである。

10

15 発明の開示

前記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、樹脂材料を加熱して可塑化する可塑化バレルを備える樹脂材料の可塑化装置であって、樹脂材料が供給される前記可塑化バレルの内周面に該可塑化バレル内の樹脂材料に外部の熱源からの熱を伝達する襷状の伝熱片が形成されること

20 とを要旨とするものである。

ここで請求項 2 に記載のように、前記伝熱片は前記可塑化バレルの内周面に軸線方向に沿って 1 条あるいは複数条の螺旋状に形成されることが好ましい。

また、請求項 3 に記載のように、前記可塑化バレルの外周面に外部からの熱源であるヒータからの熱を受ける受熱片が突設され、前記ヒータが該可塑化バレルの外周面及び受熱片の側面に接触させた状態で装着されていることが好ましい。

25

この場合には請求項 4 に記載のように、前記受熱片は、前記可塑化バレルの外周面に沿って 1 条あるいは複数条の螺旋状に形成され、前記ヒータが該受熱片に沿って螺合されることにより前記可塑化バレルの外周面に着脱自在に装着されるものであっても良い。

- 5 また請求項 5 に記載のように、前記受熱片は前記可塑化バレルの側周面に軸線方向に略直線的に突設され、前記ヒータが該受熱片の間にスライドされることにより前記可塑化バレルの外周面に着脱自在に装着されているものであっても良い。

- 10 ここで、請求項 6 に記載の発明のように、前記可塑化バレルの外周面を覆う断熱材が通常に形成され、該筒状に形成された断熱部材の内周面に前記ヒータを装着して前記断熱部材と前記ヒータとが一体的に前記可塑化バレルの外周面に着脱自在に装着されていることが好ましい。

- 15 そしてこれらの場合において、請求項 7 に記載の発明のように、前記可塑化バレルの壁面に形成される樹脂材料を供給するための開口部の近傍の外周面には、該可塑化バレル内の熱を放散させる放熱片が突設されていることが好ましい。

- 20 また請求項 8 に記載の発明は、樹脂材料を加熱して可塑化する可塑化バレルを備える樹脂材料の可塑化装置であって、前記可塑化バレルの壁面に形成される樹脂材料を供給するための開口部の近傍の外周面には、該可塑化バレルの熱を放散させる放熱片が形成されていることを要旨とするものである。

- 25 請求項 1 に記載の発明によれば、可塑化バレル内に供給された樹脂材料のペレットは、可塑化バレルの外周面に装着されるヒータの熱により可塑化される。ここで、可塑化バレルの内周面には伝熱片が突設されていることから、樹脂材料との接触面積が大きく樹脂材料への熱の伝達の効率が向上する。このため、ヒータの加熱温度を必要以上に高くすることなく樹脂材料の可塑化を促進でき、樹脂材料の熱分解を抑制すること

ができる。また、加熱時間も短縮できるから、作業効率を向上させることもできる。さらに、樹脂材料の可塑化状態を不安定にすることなく可塑化バレルの長さを短くし、可塑化装置の小型化を図ることができる。

ここで、請求項 2 に記載の発明のように、前記伝熱片を螺旋状に形成するものであれば、樹脂材料と可塑化バレルの内周面との接触面積をさらに増加させて、熱の伝達の効率を向上させることができる。また、伝熱片が螺旋状に形成されるものであれば、可塑化バレルの内部を流れる樹脂材料にせん断を与えることができるから、せん断による可塑化も加わり、樹脂材料の可塑化を促進し、可塑化状態を安定させることができる。

請求項 3 に記載の発明によれば、ヒータが発する熱は可塑化バレルの外周面のみならず可塑化バレルの外周面に形成される受熱片からも伝達される。このためヒータと可塑化バレルとの接触面積が増加し、ヒータが発する熱の伝達の効率を向上させることができる。したがって、ヒータの加熱温度を必要以上に高くすることなく樹脂材料の可塑化を促進でき、樹脂材料の熱分解を抑制することができる。また、加熱時間も短縮できるから、作業効率の向上も図ることができる。さらに、樹脂材料の可塑化状態を不安定にすることなく可塑化バレルを短くして可塑化装置を小型化し、取扱性の向上を図ることができる。

ここで、請求項 4 に記載の発明のように、可塑化バレルの外周面の受熱片を螺旋状に形成するものであれば、ヒータを予め螺旋状に形成することにより、ヒータを可塑化バレルにネジ式に螺合して着脱自在に装着することができる。したがって、樹脂材料の種類や可塑化条件を変更する場合などにおいて、容易にヒータを交換することができ、取扱性に優れる。また、成形される受熱片が 1 条であれば、ヒータを 1 本巻き付けるのみで可塑化バレルを加熱することができることから、可塑化バレルの温度制御も容易となる。

- また、請求項 5 に記載のように、受熱片を可塑化バレルの軸線方向に沿って形成するものであれば、複数のヒータを円筒状に並べて配設したものをスライド式に着脱自在に装着できる。したがって、請求項 4 に記載の発明と同様に、樹脂材料の種類や可塑化条件を変更する場合などにおいて、容易にヒータを交換することができ、取扱性に優れる。

ここで、請求項 7 に記載のように、断熱部材を筒状に形成し、所定の形状に形成したヒータを予め筒状の断熱部材の内周面に装着しておけば、ヒータ及び断熱部材とを一体的に着脱することができるから、さらに取扱性に優れるようになる。

- 10 請求項 7 に記載の発明のように、樹脂材料を供給する供給部の近傍に放熱片を形成すれば、ヒータや可塑化した樹脂から伝達した熱を外氣中に放散し、供給部近傍を樹脂材料の表面が軟化する温度以下に維持することができる。このため、樹脂材料の表面が軟化して供給が不安定になることが防止される。
- 15 請求項 8 に記載の発明によれば、樹脂材料を可塑化するためにヒータが発した熱は、このヒータと樹脂材料のペレットを可塑化バレルの内部に供給するために可塑化バレルの側壁に形成される開口部との間に形成される放熱片により、外氣中に放散される。このため、この開口部近傍の温度上昇を防止して、樹脂材料の軟化によるブリッジの形成を防止す
- 20 ることができる。したがって、樹脂材料の可塑化装置の大型化や重量の増加を招くことなく樹脂材料の円滑な供給を行うことができる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明の実施の形態に係る樹脂材料の可塑化装置の要部の構造を模式的に示した断面図である。

図 2 は、本発明に係る樹脂材料の可塑化装置が組み込まれたハンディタイプの小型プランジャー式射出装置の外観平面図である。

図 3 (a) は本発明の実施形態に係る樹脂材料の可塑化装置の要部の構造を模式的に示した一部断面を含む平面図であり、図 3 (b) は、放熱部材の外観斜視図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 (a) 及び (b) は、本発明の第 1 実施の形態に係る樹脂材料の可塑化装置の要部の構造を模式的に示した断面図、(c) は (a) における A-A 線断面図である。

- 10 第 1 の実施形態に係る可塑化装置 1 は、樹脂材料の供給を受ける可塑化バレル 2 と、この可塑化バレル 2 に供給された樹脂材料を加熱するヒータ 3 と、この可塑化バレル 2 及びヒータ 3 の外周面上に配設される断熱部材 4 とを備える。そして可塑化バレル 2 の基端部にプランジャー 5 を進退動可能に配設し、このプランジャー 5 により樹脂材料を押出し、
- 15 可塑化バレル 2 の先端に配設される吐出ノズル 6 から吐出する。

可塑化バレル 2 には、外部から樹脂材料の供給を受ける供給部 2 a と、供給された樹脂材料をヒータ 3 により加熱して可塑化する加熱部 2 b を有する。

- 可塑化バレル 2 の加熱部 2 b の内周面には、図 1 に示すように襷状の
- 20 突起（本発明においては、「伝熱片 2 1」と称す。）が 1 条あるいは複数条形成される。この伝熱片 2 1 が形成されることにより、単純な円管構造の可塑化バレルに比較して樹脂材料との接触面積が増加し、樹脂材料へ熱を伝達する効率を向上させることができる。このため、ヒータ 3 の加熱温度を必要以上に高く設定しなくてよく、樹脂材料の可塑化を促進しつつも樹脂材料の熱分解の発生を抑制でき、樹脂成形品の品質の劣化を招くことがない。また、加熱時間の短縮を図ることができるから、
- 25 作業効率を向上させることもできる。さらに、樹脂材料の可塑化状態を

不安定にすることなく、あるいは安定化を図りつつ、可塑化バレル 2 の長さを短くして可塑化装置の小型化を図ることができる。

この伝熱片 2 1 は、加熱部 2 b の内部において樹脂材料の流動を妨げないようにするため、図 1 (a) に示すように可塑化バレル 2 の軸線
5 方向に沿って形成されることが好ましい。また、図 1 (b) に示すように螺旋状に形成されるものであっても良い。螺旋状に形成されるものであれば、樹脂材料との接触面積が増加するから、熱伝達の効率をさらに向上させることができる。加えて可塑化バレル 2 内を流動する樹脂材料にせん断をかけることもでき、樹脂材料の可塑化を促進することができる。
10 る。

また、この伝熱片 2 1 の断面形状は特に限定されるものではないが、その付け根の隅部等に樹脂材料が滞留しないように、伝熱片 2 1 が可塑化バレル 2 の内周面からなだらかに突起するように形成される。例えば
図 1 (c) に示すように、略円形断面に形成した可塑化バレルの内周面に半円形状の溝を複数条（図においては 8 条）刻設することにより伝熱
15 片 2 1 を形成するような形態が適用できる。このような形態によれば伝熱片 2 1 を形成するための加工も容易となる。

可塑化バレル 2 の加熱部 2 b の外周面には、螺旋状のフライト（本発明においては「受熱片 2 2」と称す。）が形成される（あるいは換言すれば螺旋状の溝が形成される）。そしてこの受熱片 2 2 のピッチの間（あるいは溝の中）にヒータ 3 を巻き付けるように装着する。この受熱片 2
20 2 の断面形状・寸法及びピッチの間隔（あるいは溝の断面形状・寸法）は、ヒータ 3 を装着した際に、受熱片 2 2 の側面及び可塑化バレル 2 の外周面（あるいは溝の両側面及び底面）とが隙間なく接触するように設計される。したがって、受熱片 2 2（あるいは溝）の断面形状は図 1 (a)、
25 (b) に示すような四角形に限られるものではなく、ヒータ 3 の断面形状・寸法にあわせて適宜設計される。

ここで、ヒータ 3 が螺旋状に形成されるものであれば、加熱部 2 b の受熱片 2 2 のピッチ間に螺合することにより着脱自在に装着できる。この受熱片 2 2 の条数は特に限定されるものではないが、特に 1 条の受熱片 2 2 を螺旋状に形成するものであれば、螺合装着するヒータも 1 本の
5 みでよく、加熱部 2 b の構造が複雑とならず温度制御も容易となる。なお、このヒータ 2 2 には、公知の各種加熱素子や加熱装置を適用できる。

そして、可塑化バレル 2 の加熱部 2 b 及びヒータ 3 の外周面を覆うように断熱部材 4 を装着する。ここで、断熱部材 4 を略円筒形状に形成し、その内周面に前記螺旋状に形成したヒータ 3 を予め装着するものであつても良い。このような構成によれば、断熱部材 4 及びヒータ 3 を一体的
10 にネジ式に着脱自在に装着でき、ヒータ 3 の交換等の際に便利である。

受熱片 2 2 の他の形態として、可塑化バレル 2 の軸線方向に 1 又は複数条の受熱片を突設させるもの（換言すれば軸線方向に 1 条又は複数条の溝を形成するもの）であっても良い。この場合にはヒータ 3 を棒状に
15 形成して各受熱片 2 2 の間（あるいは溝内）に装着する構成とすることができる。また、受熱片 2 2（あるいは溝）が複数形成されるものであれば、予め必要数の棒状のヒータ 3 を円管状に並べて配設し、各ヒータ 3 が受熱片 2 2 の間（あるいは溝内）に嵌るようにスライド式に着脱自在に装着する構成とすることができる。また、断熱部材 4 も加熱部 2 b
20 及びヒータ 3 の外周面に巻き付ける構成のほか、断熱部材 4 を円筒形に形成してその内周面に軸線方向に沿ってヒータ 3 を複数配設する構成とすれば、ヒータ 3 と断熱部材 4 とを一体的にスライド式に着脱自在に装着することができる。

可塑化バレル 2 の供給部 2 a には、樹脂材料供給口 2 3 が形成される
25 と共に、外周面には放熱片 2 4 が形成される。この放熱片 2 4 は、加熱部 2 b や樹脂材料から伝導した熱を外気に放散し、供給部 2 a の温度を所定の温度以下に維持するものである。具体的な形状としては、例えば

フィン状あるいはピン状などに形成されるが、供給部 2 a の外表面を増加させて放熱の効率を向上させることができるものであれば、その形態は問わない。

5 なお、プランジャー 5 の駆動機構には従来一般の各種駆動機構を適用することができる。また吐出ノズル 6 についても、射出成形に用いられる従来一般のノズルを適用することができる。吐出ノズル 6 は、オープンタイプのノズル、シャットオフタイプのノズルのいずれであっても良く、その種類は問わない。

10 次いで、前記可塑化装置の適用例について説明する。図 2 は、前記実施の形態に係る可塑化装置 1 が組み込まれたハンディタイプの小型プランジャー式射出装置 1 0 0 の一部断面を含む外観平面図である。可塑化バレルの供給部 2 a には、樹脂材料を貯留するホッパー 1 0 1 が装着されて樹脂材料供給口 2 3 に連通すると共に、プランジャー 5 は外部の油圧源 1 0 2 から供給される油圧（油圧を矢印 a で示す。）により駆動するよう

15 構成される。

20 このプランジャー式射出装置 1 0 0 の動作は以下の通りである。ホッパー 1 0 1 内に貯留される樹脂材料のペレットは、樹脂材料供給口 2 3 から可塑化バレル 2 の供給部 2 a の内部に落下して供給される。そしてプランジャー 5 を油圧（矢印 a）により前進させて樹脂材料を加熱部 2 b に送り、加熱部 2 b で加熱し可塑化して吐出ノズル 6 から吐出する。加熱部 2 b の内周面には伝熱片 2 1 が、外周面には受熱片 2 2 がそれぞれ形成されて樹脂材料への熱の伝達の効率が高くなっていることから、ヒータ 3 による加熱温度を必要以上に高く設定する必要がない。また、加熱部 2 b の内周面の伝熱片が螺旋状に形成されるものであれば、樹脂

25 材料にせん断も加わりさらに可塑化が促進される。

ここで、樹脂材料のペレットの供給を安定的に行うには、可塑化バレル 2 の供給部 2 a の温度を低温に、具体的には樹脂材料の表面が軟化す

る温度以下に維持することが望まれる。すなわち、供給部 2 a やホッパー 1 0 1 の内部で樹脂材料の表面が軟化すると、樹脂材料同士の摩擦力が大きくなったり、樹脂材料同士が軽く溶着したりして、供給部 2 a への供給が滞るためである。本可塑化装置 1 が適用される場合には、ヒータ 3 の加熱温度を必要以上に高く設定する必要がないことから、供給部 2 a の温度上昇も小さく抑えられる。このため、外部から冷媒の供給を受けて強制的に冷却しなくとも、放熱片 2 4 からの放熱により供給部 2 a の温度を樹脂材料の軟化温度以下に維持することができる。なお、ホッパー 1 0 1 を熱伝導率の高い材料（例えば金属）から形成し、放熱片 2 4 に加えて、あるいは放熱片 2 4 に代えて、ホッパー 1 0 1 の表面からも放熱する構成としても良い。

このような構成によれば、樹脂材料の可塑化能力を維持しつつ、あるいは向上させつつ、可塑化バレル 2 の加熱部 2 b の長さを短くして可塑化装置 1 の小型化して射出装置 1 0 0 全体の小型化を図ることができる。また、水冷あるいは油冷などの冷媒を用いる構成に比較して射出装置 1 0 0 を小型にできる。このため射出装置 1 0 0 の取り廻し性を向上させることができる。

次いで、本発明の第 2 の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。本実施形態に係る樹脂材料の可塑化装置は、たとえば卓上に設置される小型のものであり、1 回の射出操作につき 20 cm^3 以下、好適には 10 cm^3 以下程度の樹脂材料を射出する能力を備えるものである。

図 3 (a) は、本発明の実施形態に係る樹脂材料の可塑化装置の要部の構造を示した平面図である。なお、この図 3 (a) は、プランジャーの駆動機構 3 1 1 及びエアノズル 3 0 8 については外観を示し、それ以外の部分については断面構造を示す。

まず、本発明の第 2 の実施形態に係る樹脂材料の可塑化装置 3 0 1 の

構成の概略を説明する。この図 3 (a) に示すように、本実施形態に係る樹脂材料の可塑化装置 301 は、樹脂材料の供給を可塑化して射出する可塑化バレル 302 と、この可塑化バレル 302 に供給する樹脂材料のペレットを貯留するホッパー 350 と、可塑化バレル 302 内で可塑化した樹脂材料を押圧するプランジャー 305 及びこのプランジャー 305 の駆動機構 311 と、プランジャー 305 により押圧された樹脂材料を射出する射出ノズル 306 を備える。

そして可塑化バレル 302 の外周面には、可塑化バレル 302 に供給された樹脂材料を加熱するヒータ 303 と、可塑化バレル 302 や供給された樹脂材料が持つ熱を外気中に放散する放熱部材 324 と、この放熱部材 324 の周辺に強制的に気流を発生させるために空気を噴射するエアノズル 308 とが配設される。

次いで、各部材について詳しく説明する。可塑化バレル 302 は、たとえば金属材料などにより形成される略円筒形状の部材である。図 3 (a) に示すように、この可塑化バレル 302 は、軸線方向に貫通する貫通孔が形成される。この可塑化バレル 302 は、プランジャー 305 側の貫通孔内径が大きく形成される部位と、射出ノズル 306 近傍の貫通孔内径が小さく形成される部位とを有する。そして樹脂材料は、貫通孔の内径が大きく形成される部位に投入され、ここで加熱されて可塑化され、貫通孔の内径が小さい部位及び射出ノズル 306 を通じて射出される。なお、この可塑化バレル 302 の貫通孔の断面形状は特に限定されるものではない。本実施形態においては、可塑化バレルの内壁面の面積を増大させるための凹凸などが形成されない単純な円形に形成される。

そして、この可塑化バレル 302 には、樹脂材料供給部 302a が形成される。この樹脂材料供給部 302a には、可塑化バレル 302 の外部と内部空間とを連通する開口部が形成されて、ホッパー 350 と連通する樹脂材料供給管 309 が接続される。そして、ホッパー 350 に貯

留される樹脂材料は、この樹脂材料供給管 309 と樹脂材料供給部 302 a に形成される開口部を通じて可塑化バレル 302 の内部に供給できるように構成される。

可塑化バレル 302 の射出ノズル 306 が装着される側の端部近傍の外周面には、樹脂材料を加熱して可塑化するためのヒータ 303 が装着される。本実施形態は、ワイヤーヒータが適用される構成を備える。具体的には、射出ノズル 306 が配設される側の端部から所定の長さにとわって、可塑化バレル 302 の外周面にコイル状に巻き付けられる構成を備える。

- 10 このヒータ 303 は、可塑化バレル 302 のヒータ 303 が装着されている部分の温度を、樹脂材料の可塑化温度より 70℃以上高い温度に維持できる性能を備えるものが適用される。たとえば樹脂材料として PBT (ポリブチレンテレフタレート) を適用する場合には 290℃以上、TPS (スチレン系熱可塑性エラストマー材料) を適用する場合には 280℃以上に加熱できる性能を有するものが適用される。具体的には、
15 たとえば坂口電熱社製のワイヤヒータ (型番: U-9) などが適用できる。

- 可塑化バレル 302 に供給された樹脂材料は、主にこの可塑化バレル 302 の貫通孔内径が大きく形成される部位のうち、その外周面にヒータ 303 が装着される部分、すなわち図 3 (a) においては符号 La で示される部分において加熱されて可塑化される。この符号 La で示される部分の内部容積は 10 cm³ 以下であることが好ましいが、20 cm³ 程度であってもよい。

- 可塑化バレル 302 外周面の、ヒータ 303 と樹脂材料供給部 302 a の間には、放熱部材 324 が装着される。この放熱部材 324 は放熱のためのフィン 326 を備え、可塑化バレル 302 や樹脂材料の有する熱を外気中に放散することができる。そしてこの放熱部材 324 か
25

らの放熱により、可塑化バレル 302 のこの放熱部材 324 が装着される部分、及びこれよりも樹脂材料供給部 302 a 側の部分の内壁面温度を所定の温度以下に維持する。この所定の温度とは、樹脂材料の表面が軟化してブリッジを形成しない程度の温度であり、樹脂材料の種類によって異なるが、樹脂材料の軟化温度より 20℃以上低い温度であることが好ましい。具体的には樹脂材料として PBT を適用する場合には 90℃以下、TPS を適用する場合には 80℃以下であることが好ましい。このため、放熱部材 324 の外気に触れる部分の表面積が、可塑化バレル 302 の放熱部材 324 が装着される部分の表面積の 5 倍以上、より好ましくは 7 倍以上となるようにフィン 326 を設けることが好ましい。

図 3 (b) は、放熱部材 324 の構造を示した外観斜視図である。この放熱部材 324 は、略円筒形状に形成される基体 325 と、略円盤状に形成される複数のフィン 326 とを備える (図 3 (a) においては、5 枚のフィン 326 を備える構成を示す)。そしてこのフィン 326 が基部の軸先方向に所定の間隔で並べられる構成を備える。また、各フィン 326 には、円盤の半径方向の切り欠きが、円周方向に略等間隔に複数形成される。なお、この放熱部材 324 は、熱伝導率の高い材料、たとえばアルミニウムにより一体に形成される。

この放熱部材 324 の具体的寸法としては、たとえば可塑化バレル 302 の外径が 35 mm である場合には、基体 325 の軸線方向長さを 28 mm、基体 325 の外径を 40 mm、フィン 326 の外径を 58 mm、フィン 326 の枚数を 5 枚、フィン 326 に形成される切り欠きの幅を 2 mm、切り欠きの数を各フィンにつき 8 カ所とすることが好ましい。この際、各フィン 326 の厚さは 2 mm、各フィン 326 の表面間の間隔が 2 mm とすればよい。これにより、この放熱部材 324 に覆われる可塑化バレルの外周面の表面積は約 3080 mm² であり、放熱部材 324 の外気に触れる部分の表面積は 18000 mm² となるから、表面

積は約 5.8 倍となる。

また、可塑化バレル 302 の外径が 40 mm である場合には、基体 325 の軸線方向長さを 30 mm、基体 325 の外径を 45 mm、フィン 326 の外径を 70 mm、フィン 326 の枚数を 5 枚、フィン 326 に
5 形成される切り欠きの幅を 2 mm、切り欠きの数を 8 カ所とすることが好ましい。この際、フィン 326 の厚さを 2 mm、フィン 326 の表面間の距離を 2.5 mm とすればよい。これにより、可塑化バレル 302 の外周面のこの放熱部材 324 に覆われる部分の表面積は約 3780 mm² であり、放熱部材 324 の外気に触れる部分の表面積は 27500
10 mm² となるから、表面積は約 7.3 倍となる。

これらの場合において、この放熱部材 324 は、ヒータ 303 から少なくとも 10 mm 以上離れた位置に装着されることが好ましい。

なお、本実施形態では、可塑化バレル 302 と別体に形成される放熱部材 324 を可塑化バレル 302 に装着する構成を備えるが、フィン 3
15 26 を可塑化バレル 302 に一体に形成する構成であってもよい。

そして、この放熱部材 324 の近傍には、この放熱部材 324 の近傍に強制的に気流を発生させて放熱を促進するためのエアノズル 308 が配設される。このエアノズル 308 は、断面積が約 3 mm² 以上のノズル孔を有し、噴射できる気体の流量は最低でも 0.05 m³/hr 以上、
20 ノズル孔における風速が最低でも 0.5 m/s 以上であり、好ましくは、流量が 0.08 m³/hr 以上、ノズル孔における風速が 1.0 m/s 以上である。そして、放熱部材 324 のフィン群の中央に、フィンの面方向に対して平行に気体を吹きつけることができるように構成される。
具体的には、図 3 (a), (b) に示すように、放熱部材 324 が 5 枚
25 のフィン 326 を備えるものであれば、端から 3 枚目のフィンの厚さ方向の中心に気体を吹きつけるように構成される。

プランジャー 305 の駆動機構 311 は、従来一般の油圧駆動機構や

その他の各種駆動機構を適用することができる。本実施形態は、外部に配設される油圧源 310 から油圧の供給を受ける構成を備える。また、射出ノズル 306 も、射出成形や押し出し成形に用いられる従来一般の射出ノズルを適用することができる。このため、これらの詳細な説明は省略する。なお、射出ノズル 306 は、オープンタイプの射出ノズル、あるいはシャットオフタイプの射出ノズルのいずれであってもよく、その種類や構造は問わない。

このような構成を備える樹脂材料の可塑化装置の動作は次の通りである。ヒータ 303 により可塑化バレル 302 を加熱する。この際、可塑化バレル 302 の貫通孔内径が大きい部分と小さい部分との境界近傍（図 3（a）における A 点近傍）の内壁面温度を樹脂材料の可塑化温度より 70℃程度高い温度に維持する。たとえば、樹脂材料として PBT を適用する場合には 290℃近傍に、TPS を適用する場合には 280℃近傍に維持する。この状態でホッパー 350 に貯留される樹脂材料のペレットを、樹脂材料供給管 309 及び樹脂材料供給部 302a を通じて可塑化バレル 302 の内部に供給する。供給された樹脂材料のペレットは加熱されて可塑化する。その後、プランジャー 305 を作動させて可塑化した樹脂材料を押圧し、射出ノズル 306 から射出する。

この際、ヒータ 303 が発する熱の一部が、樹脂材料供給部 302a に向かって移動する。しかしながらヒータ 303 が装着と樹脂材料供給部 302a との間には放熱部材 324 が装着されるから、ここで大気中に放散されることになる。このため、可塑化バレル 302 の貫通孔内径が大きい部分と小さい部分との境界近傍の内壁面温度を樹脂材料の可塑化温度より 70℃程度高い温度に維持されていても、放熱部材 324 が装着される部分や樹脂材料供給管 309 の内壁面温度を樹脂材料の可塑化温度より 20℃以上低い温度に維持することができる。このため、樹脂材料のペレットの表面が軟化によるブリッジの形成を防止し、樹脂材

料のペレットの供給を円滑に行うことができる。

このような構成によれば、樹脂材料の可塑化能力を維持しつつ、あるいは向上させつつ、樹脂材料の供給の安定化を図ることができ、その結果可塑化バレル 302 を小型化して射出装置 301 の全体の小型化を図ることができる。また、水冷あるいは油冷などのような冷媒を循環させるための設備を付加する必要もないから、射出装置の取り回し性を損なうことがない。

実施例

10 次いで、本発明の実施例について記す。本発明の第 2 の実施形態に係る可塑化装置を用いて樹脂材料の射出を行った。以下、図 3 (a) を参照して説明する。

まず装置の構成について説明する。可塑化バレル 302 は、ヒータ 303 及び放熱部材 324 が装着される部分の外径が 35 mm、内径の大きい部位におけるその内径は 25 mm である。そしてこの可塑化バレル 302 は、工具鋼 (S45C) により形成される。

ヒータ 303 は、前記坂口電熱社製のワイヤーヒータ (型番: U-9) を用いた。このワイヤヒータの発熱部は、断面形状が 3.4 mm 角、長さ 1400 mm で、容量は 850 W である。そしてこのワイヤヒータを 20 コイル状に形成し、射出ノズル 306 が装着される側の端部から 94 mm の長さにわたって巻き付けている。したがって、図中の符号 La で示される部分の内部容量は約 10 cm³ である。

放熱部材 324 は、アルミニウムにより形成されるものである。基体 325 の軸線方向長さが 28 mm、基体 325 の外径が 40 mm、フィン 326 の外径が 58 mm、フィン 326 の枚数が 5 枚、フィン 326 に形成される切り欠きの幅が 2 mm、切り欠きの数は各フィンにつき 8 カ所である。また、各フィン 326 の厚さは 2 mm、各フィン 326 の

表面間の間隔が2 mmである。このフィン部材324に覆われる可塑化バレルの外周面の表面積は約3080 mm²であり、フィン部材324の外気に触れる部分の表面積は18000 mm²であるから、表面積は約5.8倍となる。そしてこの放熱部材324は、射出ノズル306が

5 装着される側の端部から114 mmの位置に、基体325の射出ノズル306側の端部が位置するように装着される。すなわち、ヒータ303のプランジャー305側の端部と、放熱部材324の基体325の射出ノズル306側の端部との間は約20 mmとなる。

エアノズル308は、直径3 mmのノズル孔を備え、このノズル孔から

10 らフィンの面方向に平行に空気を噴射することができる。

次いで実施条件を記す。ヒータ303により可塑化バレル302を加熱し、可塑化バレル302の内壁面のA点における温度を280℃に維持した。そして、エアノズル308を用いて風速が1 m/s、流量が0.08 m³/h rの空気を放熱部材324に吹きつけた場合と、エアノズル308を用いずに空気を吹きつけない場合の2通りの条件を採用して

15 いる。樹脂材料には、TPSを用いた。このTPSの軟化温度は80℃である。そして、25.5 cm³のTPSを可塑化バレル内に投入した。

そして、放熱部材324が装着される部分の可塑化バレル302の内壁面温度(図3(a)におけるC点)と、樹脂材料供給管309の樹脂

20 材料供給部302a側の端部直近の内壁面(図3(a)におけるB点)の温度を測定した。なお、各点の温度測定には、熱電対を用いている。

上記条件で温度測定をした結果、可塑化バレル302の内壁面のC点の温度は、放熱部材324にエアを吹きつけた場合には71℃、エアを吹きつけない場合には100℃となった。また、B点における温度は、

25 放熱部材324にエアを吹きつけた場合には51℃、エアを吹きつけない場合には90℃となった。TPSの軟化温度は80℃であるから、樹脂材料供給部近傍の温度を、樹脂材料の軟化温度より20℃以上低い温

度に維持することができた。この結果、樹脂材料のペレットは、樹脂材料供給部 302 a 近傍や樹脂材料供給経路 309 において軟化してブリッジを形成することなく、可塑化バレル 302 の内部に円滑に供給できる。

- 5 一方、放熱部材 324 を装着しなかった場合には、C 点における温度は約 200℃、B 点における温度は約 120℃となった。このように、樹脂材料供給部 302 a やその近傍の樹脂材料供給管 309 の内壁面の温度を、樹脂材料の軟化温度より 20℃以上低い温度に維持することができなかった。このため、放熱部材 324 を用いない場合には、樹脂材料
- 10 料の供給の際に樹脂材料が軟化してブリッジが形成され、円滑な供給が妨げられるものと考えられる。

以上の通り、本発明の構成によれば、可塑化装置の大型化や重量の増加を招くことなく、樹脂材料のブリッジの形成を防備して円滑な供給を行うことができる。

- 15 以上、本発明の実施形態及び実施例について図面を用いて詳細に説明したが、本発明は前記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能であることはいうまでもない。

請求の範囲

1. 樹脂材料を加熱して可塑化する可塑化バレルを備える樹脂材料の可塑化装置であって、樹脂材料が供給される前記可塑化バレルの内周面に該可塑化バレル内の樹脂材料に外部の熱源からの熱を伝達する襷状の伝熱片が形成されることを特徴とする樹脂材料の可塑化装置。
5
2. 前記伝熱片は前記可塑化バレルの内周面に軸線方向に沿って1条あるいは複数条の螺旋状に形成されることを特徴とする請求項1に記載の樹脂材料の可塑化装置。
10
3. 前記可塑化バレルの外周面に外部からの熱源であるヒータからの熱を受ける受熱片が突設され、前記ヒータが該可塑化バレルの外周面及び受熱片の側面に接触させた状態で装着されていることを特徴とする請求項1または2に記載の樹脂材料の可塑化装置。
15
4. 前記受熱片は、前記可塑化バレルの外周面に沿って1条あるいは複数条の螺旋状に形成され、前記ヒータが該受熱片に沿って螺合されることにより前記可塑化バレルの外周面に着脱自在に装着されていることを特徴とする請求項3に記載の樹脂材料の可塑化装置。
20
5. 前記受熱片は前記可塑化バレルの側周面に軸線方向に略直線状に形成され、前記ヒータが該受熱片の間にスライドされることにより前記可塑化バレルの外周面に着脱自在に装着されていることを特徴とする請求項3に記載の樹脂材料の可塑化装置。
25
6. 前記可塑化バレルの外周面を覆う断熱材が筒状に形成され、該筒

状に形成された断熱部材の内周面に前記ヒータを装着して前記断熱部材と前記ヒータとが一体的に前記可塑化バレルの外周面に着脱自在に装着されていることを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の樹脂材料の可塑化装置。

5

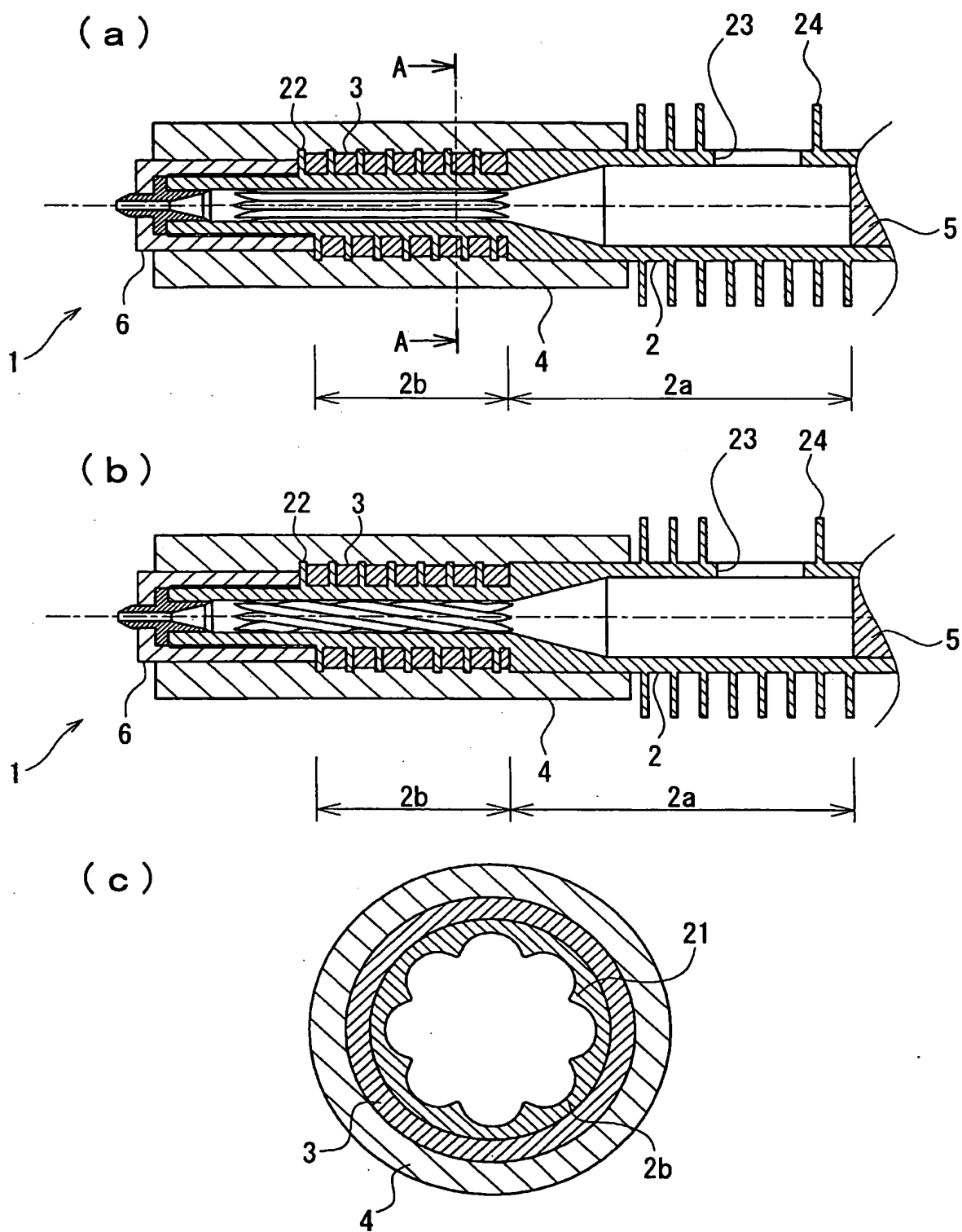
7. 前記可塑化バレルの壁面に形成される樹脂材料を供給するための開口部の近傍の外周面には、該可塑化バレル内の熱を放散させる放熱片が突設されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の樹脂材料の可塑化装置。

10

8. 樹脂材料を加熱して可塑化する可塑化バレルを備える樹脂材料の可塑化装置であって、前記可塑化バレルの壁面に形成される樹脂材料を供給するための開口部の近傍の外周面には、該可塑化バレルの熱を放散させる放熱片が形成されていることを特徴とする樹脂材料の可塑化装置。

1/3

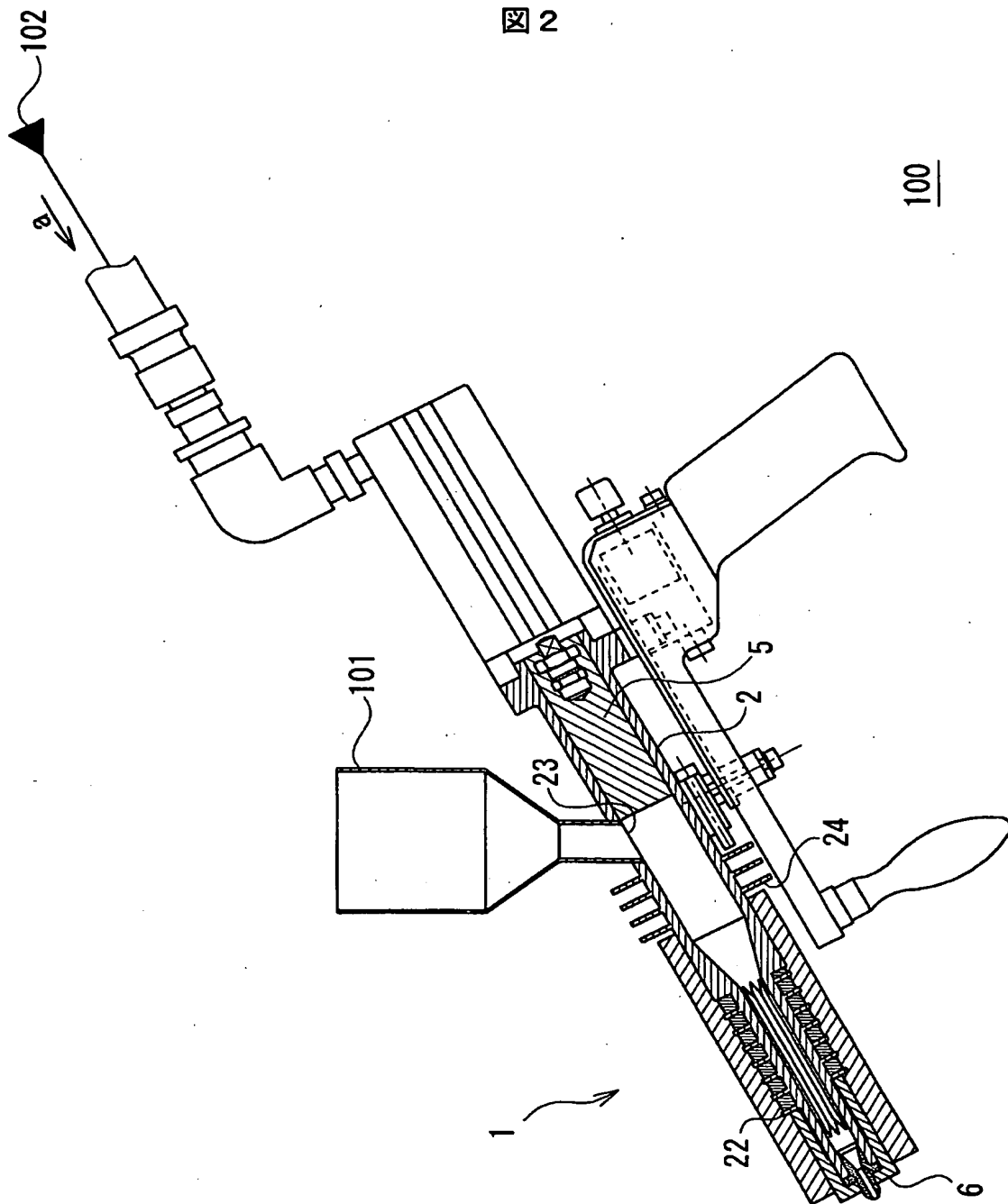
図 1



A-A線断面図

2/3

図 2



3/3

図 3

